



direction
départementale des
territoires et de la
mer
Gironde

service risques et
gestion de crise
unité PPRL

PLAN DE PRÉVENTION DU RISQUE NATUREL D'INONDATION PAR SUBMERSION MARINE

BASSIN D'ARCACHON

COMMUNE DE ARÈS

NOTE DE PRÉSENTATION

Approuvé par
arrêté préfectoral
du
19 avril 2019

Avril 2019

Table des matières

TITRE I - CADRE RÉGLEMENTAIRE.....	3
I.1 - Contexte national de la Prévention des Risques Inondation.....	3
I.2 - <i>Plans de Prévention des Risques Inondation</i>	4
I.2.a - Objet des PPR.....	4
I.2.b - Procédure d'élaboration.....	4
I.2.c - Portée.....	4
I.2.d - Éléments constitutifs.....	5
I.2.e - Textes de référence.....	5
I.2.f - Effets du PPR.....	5
I.2.g - Révision du PPR.....	8
I.2.h - Modification du PPR.....	8
I.2.i - Délais et voies de recours.....	8
I.3 - Autres outils de la Prévention des Risques Inondation.....	9
TITRE II - CONTEXTE TERRITORIAL.....	10
II.1 - <i>La situation en Gironde</i>	10
II.2 - <i>Raisons de la mise en œuvre du PPRSM</i>	12
II.3 - <i>Territoire du Bassin d'Arcachon</i>	12
II.3.a - Description du territoire.....	12
II.3.b - Définition du bassin de risque.....	13
II.3.c - Périmètre d'étude.....	14
TITRE III - ÉTAPES D'ÉLABORATION.....	15
III.1 - Méthode d'élaboration.....	15
III.2 - Concertation et association.....	16
III.3 - Détermination de l'événement de référence.....	16
III.3.a - Événement historique.....	16
III.3.b - Événement naturel de référence calculé.....	17
III.3.c - Événement de référence du PPR.....	18
III.3.d - Événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100.....	19
III.4 - Caractérisation des aléas.....	19
III.4.a - Configuration du territoire.....	20
III.4.b - Choix de la propagation.....	21
III.4.c - Ouvrages de protection.....	21
III.4.d - Niveaux d'aléa.....	24
III.4.e - Lecture des cartes.....	27
III.5 - <i>Enjeux</i> du territoire.....	27
III.6 - Projection sur le terrain réel.....	28
III.7 - Zonage réglementaire.....	29
III.8 - Règlement.....	30
III.8.a - Principes généraux.....	30
III.8.b - Cotes de seuil.....	30
III.8.c - Règlement applicable à chaque zone – (Titre B du Règlement).....	32
III.8.d - Mesures sur les biens et activités existants – (Titre C du Règlement).....	38
III.8.e - Mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde – (Titre D du Règlement).....	38
Sigles.....	39
Illustrations.....	40
Éléments de référence.....	41

TITRE I - CADRE RÉGLEMENTAIRE

I.1 - *Contexte national de la Prévention des Risques Inondation*

L'État souhaite réduire les conséquences négatives associées aux inondations, en particulier sur la santé et la vie humaine, l'environnement, le patrimoine culturel, l'activité économique et les infrastructures.

À cette fin, il a élaboré une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation qui concerne tous les acteurs tels que la société civile, les collectivités territoriales, les services de l'État...

Cette stratégie définit quatre grandes orientations qui sont d'augmenter la sécurité des populations, faire partager la connaissance des risques par tous les publics, stabiliser, à court terme et réduire à moyen terme, le coût des dommages et raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

La politique actuelle de prévention des risques d'inondation permet aux acteurs locaux de s'y inscrire et de développer leurs projets, dans une logique de prévention se structurant autour d'une approche par bassin de risque.

Cette approche permet de renforcer les solidarités territoriales, en lien notamment avec les projets de préservation des milieux aquatiques et d'aménagement du territoire.

Afin d'obtenir des avancées significatives dans la gestion des risques d'inondation, plusieurs orientations stratégiques permettent la réduction des conséquences négatives des inondations.

Le partage des rôles et des responsabilités est placé au cœur de la stratégie nationale de gestion des inondations. L'atteinte des grands objectifs passe par le renforcement des maîtrises d'ouvrage sur tous les champs d'action du risque et leur coordination. La concertation avec les collectivités locales doit leur permettre d'être acteurs de cette stratégie et de s'approprier la gestion qui en sera définie.

L'aménagement durable des territoires passe par la prise en compte des risques dans les décisions d'aménagement et les actes d'urbanisme.

La connaissance constitue la base des actions de prévention des inondations. Et cette compréhension des phénomènes et de leurs incidences sur le territoire est à développer afin d'en tirer les leçons lorsqu'ils se produisent.

La mémoire et la conscience du risque sont à renforcer auprès des populations d'autant plus en l'absence de catastrophe récente. Cette mobilisation des citoyens sur les risques les concernant et sur les moyens de s'en protéger, est une dynamique de sensibilisation et d'information à développer.

I.2 - Plans de Prévention des Risques Inondation

L'article L 562-1 du Code de l'Environnement précise que l'État élabore et met en application des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR).

I.2.a - Objet des PPR

Les PPR ont pour objet de protéger les personnes et les biens des effets des événements par la maîtrise de l'urbanisation.

Pour cela, ils délimitent les zones exposées aux risques et y interdisent toute nouvelle construction, ouvrage, aménagement ou exploitation agricole, aquacole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle notamment afin de ne pas aggraver le risque, sauf dans le cas où des projets peuvent y être admis. Les PPR prescrivent alors les conditions dans lesquelles les projets peuvent être réalisés.

D'une manière générale, la vulnérabilité des zones inondables ne doit pas être augmentée.

I.2.b - Procédure d'élaboration

L'élaboration des PPR se déroule en concertation et en association avec la commune et les partenaires définis et plusieurs étapes administratives et techniques rythment leur élaboration.

Entre la prescription, démarrant la démarche d'élaboration, et l'approbation finale des PPR, plusieurs étapes sont réalisées telles que la définition de l'événement de référence qui servira à définir les niveaux d'aléa sur le territoire, qui permettront, avec les secteurs d'enjeux délimités, de définir les zonages réglementaires, les règlements...

À cette fin d'élaboration, différents éléments sont pris en compte tels que les événements passés, le changement climatique (immédiatement et avec une projection en 2100), les ouvrages de protection (en tant que protection contre les inondations et en tant qu'élément d'aggravation du risque en cas de rupture)...

Avant l'approbation, une enquête publique est réalisée afin d'informer le public sur l'opération et d'en recueillir les observations. Cette procédure fait l'objet de conclusions argumentées sur le projet et rédigées par le commissaire enquêteur (ou la commission d'enquête, suivant l'importance du projet) qui a en charge de conduire l'enquête.

I.2.c - Portée

Le PPR approuvé doit être annexé au PLU conformément aux articles L 126-1 et R 126-1 du Code de l'Urbanisme dans un délai de trois mois à compter de son approbation. À défaut, le préfet peut y procéder d'office.

Il vaut alors servitude d'utilité publique et est opposable à toute personne publique ou privée.

Le Maire est responsable de la prise en considération du risque d'inondation (Code Général des Collectivités Territoriales, article L 2212-2-5°) et de l'application du PPR sur sa commune, notamment lors de l'élaboration du PLU.

I.2.d - Éléments constitutifs

La partie réglementaire de chacun des dossiers est composée :

- d'un arrêté d'approbation signé par le Préfet du département ;
- d'une note de présentation ayant pour fonction d'expliquer et de justifier la démarche du PPR et son contenu ;
- d'un zonage réglementaire traduisant de façon cartographique les principes réglementaires issus de l'évaluation des risques et de la concertation ;
- d'un règlement précisant les règles qui s'appliquent dans chacune des zones pour les projets à venir ou les occupations du sol déjà existantes ;
- d'un jeu de cartes précisant les cotes de seuils prescrites pour la réalisation des projets.

Le dossier est complété d'éléments informatifs et d'annexes utiles à la compréhension de l'élaboration du PPR ou du dossier en lui-même.

Cette partie informative annexée au dossier réglementaire est composée :

- des jeux de cartes des différents aléas en fonction des divers scénarios liés aux éventuels comportements des ouvrages de protection contre les inondations et notamment du scénario obligatoire mais informatif sans ouvrage de protection ;
- des cartes d'enjeux.

I.2.e - Textes de référence

L'élaboration des PPR est réalisée suivant des textes réglementaires, Codes, circulaires et guides, dont les principaux, pour les PPR littoraux, sont :

- les articles L562-1 à L562-9 du Code de l'Environnement relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles ;
- la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux ;
- le guide méthodologique d'élaboration des Plans de Prévention des Risques Littoraux réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de la Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, en mars 2013 et mai 2014^[1].

I.2.f - Effets du PPR

1. Sur les règles d'urbanisme et de construction

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique et est opposable à toute personne

publique ou privée.

La nature et les conditions d'exécution des prescriptions prises pour l'application du règlement **sont définies et mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage lors du dépôt de demande de permis de construire et, le cas échéant, du maître d'œuvre concerné par les projets visés ou des professionnels chargés de réaliser les projets, conformément au 5^{ème} alinéa de l'article L 431-2 du Code de l'Urbanisme.**

Il s'agit notamment des règles générales de construction ainsi que celles définies dans le règlement conformément à l'article R 126-1 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Les dispositions du règlement ne préjugent pas de règles, éventuellement plus restrictives, prises dans le cadre du PLU de chacune des communes concernées, notamment en matière d'extension de construction ou d'emprise au sol. De plus, après l'approbation du PPR, la révision ou la modification d'un document d'urbanisme ne permettra pas d'instaurer des règles de construction plus permissives que le PPR.

2. Sur les projets

Le règlement du PPR est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités, sans préjudice des autres dispositions législatives ou réglementaires. Les constructions, installations, travaux ou activités **non soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation préalable** sont édifiés ou entrepris sous la seule responsabilité de leurs acteurs dans le respect des dispositions du PPR.

Lorsque le projet est soumis à permis de construire, le maître d'ouvrage est tenu d'attester dans sa demande de permis de construire avoir pris connaissance de l'existence de règles générales de constructions et de l'obligation de les respecter. Dans ce cas, le projet architectural de la demande de permis doit comprendre un plan de masse des constructions à édifier ou à modifier, coté dans les trois dimensions. **Lorsque le projet est situé dans une zone inondable délimitée par un plan de prévention des risques, les cotes du plan de masse sont rattachées au système altimétrique de référence de ce plan** (article R 431-9 du Code de l'Urbanisme), le système de Nivellement Général de la France est exprimé en m/NGF dans le cas du PPR.

Lorsque la construction projetée est subordonnée par un PPR approuvé à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception doit être jointe à la demande de permis de construire conformément aux dispositions du f) de l'article R 431-16 du Code de l'Urbanisme.

3. Sur les biens existants

Les mesures de prévention prévues par le PPR concernant les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du Code de l'Urbanisme, avant l'approbation du plan, ne peuvent entraîner pour leur propriétaire, exploitant ou utilisateur, un coût supérieur à 10% de la valeur vénale ou estimée des biens concernés à la date d'approbation du

plan. Dans le cas où les mesures applicables entraîneraient une dépense supérieure à ce seuil, l'obligation de réalisation ne s'applique qu'à la part des mesures prises dans l'ordre de priorité du règlement et qui entraîne une dépense totale égale à 10% de la valeur vénale.

4. Sur les sanctions

Toutes les mesures réglementaires définies par le PPR doivent être respectées et s'imposent à toutes constructions, installations et activités nouvelles ou existantes. Les biens et activités existants antérieurement à la publication du PPR continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi. Conformément aux dispositions de l'article L 562-5 du Code de l'Environnement, le non-respect des prescriptions du PPR est puni des peines prévues à l'article L 480-4 du Code de l'Urbanisme.

Les entreprises d'assurance peuvent exceptionnellement déroger aux dispositions du deuxième alinéa de l'article L 125-2 du Code des Assurances (la garantie aux dommages subis par les effets de catastrophes naturelles ne peut excepter aucun des biens mentionnés au contrat ni opérer d'autre abattement que ceux fixés dans les clauses types) sur décision d'un bureau central de tarification lorsque le propriétaire ou l'exploitant ne se sera pas conformé dans un délai de cinq ans aux mesures visées au III de l'article L 562-1 du Code de l'Environnement.

L'obligation de garantie ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens et activités situés dans les terrains classés inconstructibles par un PPR approuvé, à l'exception, toutefois, des biens et des activités existant antérieurement à la publication de ce plan.

Les entreprises d'assurance ne peuvent se soustraire à cette obligation que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat (L 125-6 du Code des Assurances).

5. Sur l'information de la population

Depuis le 1^{er} juin 2006, les acquéreurs ou locataires de bien immobilier, de toute nature, doivent être informés par le vendeur ou le bailleur, de l'existence des risques auxquels ce bien est exposé au regard du zonage des risques pris en compte dans un PPR (articles L 125-5 et R 125-23 à 27 du Code de l'Environnement). L'objectif est de permettre aux nouveaux occupants de se préparer et d'adapter en conséquence leur habitat ou l'usage du bien.

Un état des risques, fondé sur les informations transmises par le Préfet de département au maire de la commune où est situé le bien, doit être en annexe de tout type de contrat de location écrit, de la réservation pour une vente en l'état futur d'achèvement, de la promesse de vente ou de l'acte réalisant ou constatant la vente de ce bien immobilier qu'il soit bâti ou non bâti. Cet état est produit dans les conditions et selon les modalités prévues aux articles L 271-4 et L 271-5 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Cette obligation d'information s'applique dans chacune des communes dont la liste est arrêtée par le Préfet du département, pour les biens immobiliers bâtis ou non bâtis situés :

- dans le périmètre d'exposition aux risques, délimité par un Plan de Prévention des

- Risques Technologiques ayant fait l'objet d'une approbation par le Préfet ;
- dans une zone, exposée aux risques, délimitée par un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé par le Préfet ou dont certaines dispositions ont été rendues immédiatement opposables en application du Code de l'Environnement (article L. 562-2) ;
 - dans le périmètre mis à l'étude dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques technologiques ou d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles prescrit par le Préfet.

« En cas de non respect [de l'obligation d'information par l'état des risques naturels et technologiques] l'acquéreur ou le locataire peut poursuivre la résolution du contrat ou demander au juge une diminution du prix » (art. L125-5-V du Code de l'Environnement).

L'Information Acquéreur Locataire (IAL) est portée à la connaissance du public par la mise à jour des documents publiés sur le site de la Préfecture pour chacune des communes pour lesquelles le PPR est approuvé.

L'article L 125-2 du Code de l'Environnement précise que dans les communes couvertes par un PPR prescrit ou approuvé, le Maire doit informer la population sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune au moins une fois tous les deux ans par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié.

I.2.g - Révision du PPR

Le zonage réglementaire peut évoluer, à l'occasion d'une procédure de révision du PPR, conformément aux dispositions du I de l'article L 562-4-1 et de l'article R 562-10 du Code de l'Environnement, notamment pour tenir compte :

- soit d'une aggravation ou d'une extension de la zone d'influence de l'aléa, suite à des événements nouveaux ;
- soit d'une évolution de la réglementation.

I.2.h - Modification du PPR

Le PPR peut être modifié, conformément aux dispositions du II de l'article L 562-4-1 et des articles R 562-10-1 et R 562-10-2 du Code de l'Environnement, à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. La procédure de modification peut notamment être utilisée pour :

- rectifier une erreur matérielle ;
- modifier un élément mineur du règlement ou de la note de présentation ;
- modifier les documents graphiques délimitant les zones pour prendre en compte un changement dans les circonstances de fait.

I.2.i - Délais et voies de recours

Les délais et voies de recours contre le PPR sont mentionnés dans l'arrêté préfectoral

l'approuvant, en ces termes : *“Le présent arrêté pourra faire l'objet, dans le délai de deux mois à compter de sa notification, soit d'un recours gracieux auprès du Préfet de la Gironde, soit d'un recours hiérarchique adressée au Ministre de la Transition écologique et solidaire. Il peut également faire l'objet d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif de Bordeaux soit directement, en l'absence de recours préalable (recours gracieux ou hiérarchique) dans le délai de deux mois à compter de la plus tardive des mesures de publicité prévues, soit à l'issue d'un recours préalable dans les deux mois à compter de la date de notification de la réponse obtenue de l'administration, ou au terme d'un silence gardé par celle-ci pendant quatre mois à compter de la réception de la demande”.*

I.3 - Autres outils de la Prévention des Risques Inondation

Le PPR n'est pas le seul outil de prévention. Pour le risque inondation, il s'intègre dans différents processus. Sur les secteurs où se concentrent des enjeux concernés par le risque inondation, il existe – au-delà des outils réglementaires de prévention – des démarches globales et partenariales. Celles-ci abordent le risque sous différents angles, notamment :

- la connaissance des phénomènes naturels et de leurs impacts ;
- la diffusion de la connaissance et la culture du risque ;
- l'amélioration de la prévision et de la diffusion de l'alerte ;
- la maîtrise de l'urbanisation en zone de risque
- le renforcement de la réduction de la vulnérabilité ;
- la gestion des ouvrages de protection contre les inondations.

Ces démarches se traduisent concrètement à travers les territoires à risques importants d'inondation (TRI) via les stratégies locales de gestion du risque inondation (SLGRI) et les programmes d'actions et de prévention des inondations (PAPI).

TITRE II - CONTEXTE TERRITORIAL

Suite à la tempête Xynthia, la circulaire du 2 août 2011, relative à la mise en œuvre des plans de prévention des risques naturels littoraux, a identifié 303 communes prioritaires pour l'élaboration de Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) et la priorité a été donnée à l'élaboration de ces documents de planification sur les zones côtières.

En prenant en compte l'emprise potentielle des inondations extrêmes, la population, soumise au risque de submersion marine dans les communes du Bassin d'Arcachon, est estimée à près de 20 000 personnes.

Le territoire du Bassin d'Arcachon fait partie des 122 TRI définis en 2012.

Les Plans de Prévention du Risque d'inondation par Submersion Marine (PPRSM) des communes du Bassin d'Arcachon ont été prescrits par arrêtés du Préfet de la Gironde en date du 10 novembre 2010.

II.1 - *La situation en Gironde*

Le département de la Gironde est très exposé aux risques naturels. Entre 1982 et 2010, 3 743 arrêtés de catastrophes naturelles ont été pris dans le département.

Il est particulièrement sensible au risque inondation (58 % des arrêtés), notamment lorsqu'elles sont de type fluvio-maritime sur l'estuaire de la Gironde (et l'aval de la Garonne et de la Dordogne) et de type submersion marine sur le Bassin d'Arcachon.

La prise de conscience de cette vulnérabilité s'est accentuée, en termes d'inondation, suite aux tempêtes Martin en 1999, pour la zone de l'estuaire, Klaus en janvier 2009 et Xynthia en 2010 à la fois pour la zone de l'estuaire, mais également pour le Bassin d'Arcachon.

Une démarche globale de prise en compte de ce risque a été engagée depuis plusieurs années. Et d'autres démarches sont en cours afin de développer la surveillance et l'alerte, renforcer des systèmes de protection, améliorer l'information des populations...

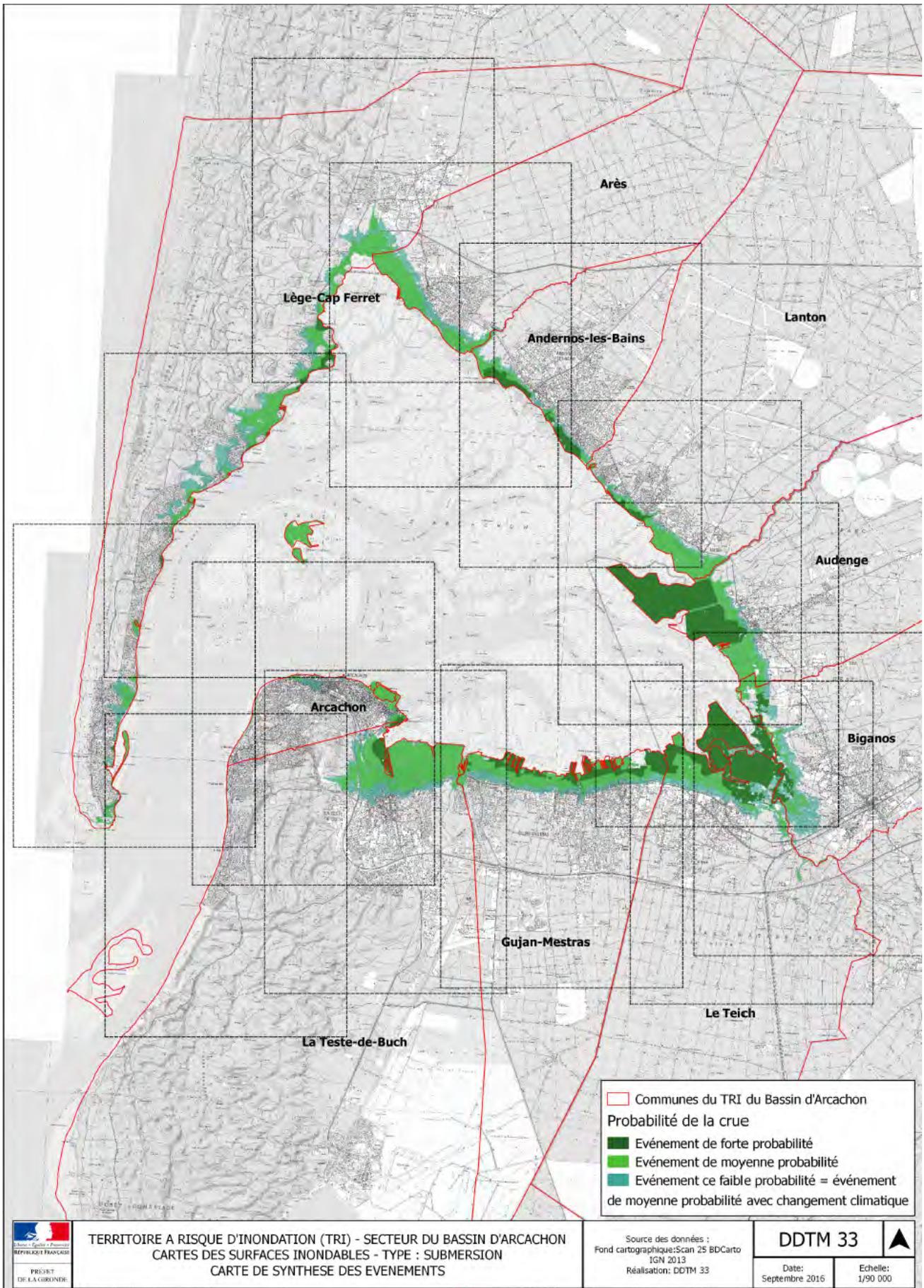


Illustration 1 Carte du TRI du Bassin d'Arcachon

II.2 - Raisons de la mise en œuvre du PPRSM

Le risque d'inondation, notamment par submersion marine, est historiquement connu sur le territoire du Bassin d'Arcachon. De multiples événements, relativement fréquents dont certains de grande ampleur, se sont produits par le passé provoquant des dégâts non négligeables.

De plus, les espaces proches du rivage ont connu une croissance démographique importante depuis plusieurs années et continuent d'être l'objet de projets d'aménagement.

Par sa configuration lagunaire (zones basses) et ses nombreux enjeux (usages et urbanisation), le Bassin d'Arcachon représente un site particulièrement exposé aux risques littoraux en Nouvelle-Aquitaine.

Ces éléments et l'absence de plan de prévention contre les inondations, ont conduit l'État à prescrire et élaborer des PPR prenant en compte le risque de submersion marine.



Illustration 2 Photo Audenge - Le port 2016



Illustration 3 Photo Andernos-les-Bains - Le Mauret 2009

II.3 - Territoire du Bassin d'Arcachon

II.3.a - Description du territoire

Le Bassin d'Arcachon est une lagune de forme triangulaire, semi-fermée par la flèche sableuse du Cap Ferret, qui interrompt les 230 km du cordon dunaire du littoral aquitain.

Il présente à la fois une zone d'embouchure vers l'océan Atlantique et une zone d'estuaire intérieur.

Le contexte géologique du Bassin d'Arcachon lui confère une certaine sensibilité aux aléas côtiers et en particulier aux phénomènes de submersion marine de par sa configuration d'embouchure inscrite dans un bassin sédimentaire sableux et relativement bas.

Le pourtour du Bassin d'Arcachon est formé par 10 communes. Certaines ont une façade océane qui subit faiblement le phénomène de submersion marine compte tenu des dimensions des cordons dunaires. Cela concerne les communes de Lège-Cap Ferret et de La Teste-de-Buch pour leur littoral océanique.

La frange urbaine se concentre sur le pourtour du Bassin d’Arcachon. Elle est parfois très dense depuis le rivage notamment pour certaines agglomérations.



Illustration 4 Photo aérienne du Bassin d’Arcachon

II.3.b - Définition du bassin de risque

Les études engagées ont permis l’élaboration des premiers Plans de Prévention du Risque Naturel d’inondation par submersion marine des communes du Bassin d’Arcachon.

Face à la complexité d’une étude multirisques sur le Bassin d’Arcachon, il a été convenu d’étudier uniquement l’inondation par submersion marine dans le cadre de ces PPR.

C’est pourquoi aucun débit fluvial n’a donc été intégré dans la modélisation numérique. Les débits des cours d’eau se jetant dans le bassin d’Arcachon ont été jugés insuffisants suivant les éléments techniques fournis, entre autre, par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

De plus, aucun élément ne permet de considérer qu’une conjonction d’un événement « remontée de nappes » annuel, voire décennal, pourrait amplifier l’impact d’un événement marin centennal à terre.

Mais également, en l’état actuel des connaissances de débordement des cours d’eau et de remontée de nappes, ces phénomènes ne peuvent être pris en compte dans une stratégie

de modélisation numérique de l'aléa submersion marine sans générer de larges incertitudes.

Enfin, lors de la prescription des PPRSM, certaines communes bénéficiaient déjà de différents plans de prévention de risques naturels (« feu de forêt », « avancée dunaire et recul du trait de côte ») qui n'avaient pas tous à être révisés.

II.3.c - Périmètre d'étude

Les dix communes ayant une façade littorale sur le Bassin d'Arcachon ont une situation maritime similaire et un fonctionnement hydromorphologique identique. Elles ont donc été regroupées pour la réalisation des études concernant la submersion marine.

Bien qu'éloignée du rivage, la commune de Mios avait été intégrée dans le périmètre d'étude des PPRSM compte tenu de sa position sur le cours d'eau de La Leyre, identifié lui-même comme vecteur potentiel de l'inondation par submersion marine.

Les conclusions de la première phase d'étude de projection statique de « l'aléa 2100 sans ouvrage de protection » ne montraient pas d'impact d'une inondation par submersion marine sur le territoire de cette commune. La prescription de la réalisation du PPRSM de la commune de Mios a été retirée par arrêté préfectoral le 13 décembre 2013^[2].

TITRE III - ÉTAPES D'ÉLABORATION

III.1 - Méthode d'élaboration

L'élaboration des PPRSM a été réalisée par la conduite d'études historiques et scientifiques, pilotées par les services de l'État (Service Risques et Gestion de Crise de la DDTM de la Gironde). Ces études permettent de mieux appréhender le phénomène de submersion et de caractériser l'aléa sur le territoire en fonction des enjeux rencontrés.

Les étapes de l'élaboration des PPRSM des communes du Bassin d'Arcachon sont :

1	Prescription de l'élaboration des PPRSM des communes du Bassin d'Arcachon
2	Convention BRGM chargé des études d'aléa
3	Détermination de l' événement de référence : <ul style="list-style-type: none"> • étude historique (CETE) • événement centennal calculé au rivage
4	Évaluation des hauteurs d'eau à l'intérieur du Bassin (aléa au rivage)
5	Détermination de l' aléa (sur le territoire) : <ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} méthode : projection statique • 2^{nde} méthode : propagation dynamique de l'événement de référence (avec calage du Modèle Numérique de Terrain et prise en compte des ouvrages)
6	Analyse des enjeux
7	Définition des niveaux de risques par croisement aléa/enjeux
8	Élaboration zonage
9	Rédaction note de présentation, règlement et cartographie
10	Consultation des personnes publiques associées pour avis
11	Mise à l' enquête publique
12	Prise en compte des avis et approbation

III.2 - Concertation et association

Les arrêtés préfectoraux du 10 novembre 2010^[2] (modifiés les 13 décembre 2013 et 16 décembre 2015) ont instauré le comité de pilotage qui est composé du représentant de l'État, des maires des communes dont l'élaboration des PPRSM a été prescrite, des représentants d'associations, des pêcheurs, de la conchyliculture, du département de la Gironde...

Le Sous-Préfet d'Arcachon assure la coordination administrative des projets de PPRSM et la DDTM de la Gironde est chargée de l'élaboration et du suivi du projet.

La concertation a été réalisée à chaque étape clé de la procédure afin de présenter aux membres l'ensemble des éléments constitutifs des PPRSM et en vue de recueillir leurs propositions et observations.

Des réunions publiques ont été organisées afin de répondre à plusieurs objectifs :

- sensibiliser les habitants suffisamment en amont de l'enquête publique ;
- expliquer la démarche PPR Submersion marine ;
- partager la connaissance sur les aléas et les enjeux.

Durant toute la durée de l'élaboration, les communes, au travers de leurs services techniques ou d'application du droit des sols et du Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon (SIBA), ont été associées lors de multiples réunions de travail.

Ces réunions de travail ont permis de prendre en compte les spécificités locales, lever des interrogations et éclairer autant que possible les interlocuteurs en matière de risque et de prévention.

III.3 - Détermination de l'événement de référence

Les recommandations méthodologiques du MEDDE^[1], précisent que l'événement naturel de référence retenu correspond à « l'événement historique majeur s'il est supérieur à un événement de période de retour 100 ans. Par défaut, c'est l'événement de période de retour 100 ans ».

Ces études reposent sur l'évaluation du caractère **probable** de l'événement ainsi que de son intensité. Un événement d'occurrence centennale a 1 probabilité sur 100 de survenir dans l'année.

III.3.a - Événement historique

Le Centre d'Études Techniques de l'Équipement du Sud-Ouest (CETE) à été chargé de réaliser le recensement de toutes les inondations par submersion marine sur les communes du périmètre d'étude en recueillant le maximum d'informations telles que la date, les conditions de vent, de coefficient de marée..., l'étendue géographique, les hauteurs de submersion, les dommages...

Plusieurs actions ont été menées pour recueillir un maximum d'informations :

- un questionnaire adressé à toutes les communes concernées, au SIBA, associations, sociétés historiques, université et centres de recherches... ;
- consultation du fichier national des catastrophes naturelles ;
- enquêtes directes auprès des collectivités, associations et chercheurs, notamment ceux ayant répondu positivement au questionnaire ;
- recherches bibliographiques, archives départementales, journaux (Sud-Ouest...), SIBA (pôle maritime), Observatoire Côte Aquitaine, Réseau Recherches Littoral Aquitain, Université de Bordeaux, IFREMER... et aussi les projets de recherche BARCASUB et ANCORIM ;
- recherches sur internet.

Cette étude a fait l'objet d'un rapport^[3] en novembre 2012.

Le recensement couvre la période comprise entre le XVIII^{ème} siècle et le 9 novembre 2010.

L'étude montre des submersions marines relativement fréquentes sur le Bassin d'Arcachon comme en témoignent le nombre d'événements recensés depuis la fin du XVIII^{ème} siècle.

Les deux siècles passés ont connu chacun 3 à 4 événements de grande ampleur qui ont laissé des traces significatives (dommages, témoignages...) : 1882, 1896, 1897 puis 1924, 1951, 1984 et 1999.

Les événements les plus récents (tempêtes Klaus et Xynthia) en 2009 et 2010 ont marqué les esprits et sont encore dans les mémoires, mais ils ne doivent pas faire oublier les catastrophes plus anciennes qui ont pu être plus importantes.

La tempête Xynthia n'est pas l'événement historique le plus fort répertorié, mais il est l'événement connu le plus fort dont les éléments sont exploitables dans le cadre de l'élaboration d'un PPR.

Une étude du BRGM de 2010^[4] montre que les périodes de retour de Klaus et Xynthia sont inférieures au centennal. Une autre étude de 2011^[5] réalisée par le SHOM et le CETMEF donne pour Xynthia, une période de retour associée à la hauteur de pleine mer observée comprise entre 20 et 50 ans.

III.3.b - Événement naturel de référence calculé

Le BRGM a été chargé de caractériser l'aléa submersion marine sur les communes du pourtour du Bassin d'Arcachon et donc, en premier lieu, de déterminer l'événement naturel de référence.

La méthodologie, mise en œuvre pour déterminer cet événement naturel de référence, repose sur quatre principales étapes^[6] :

- 1.** Préparation des jeux de données de vagues, de données météorologiques (vent et pression) et de niveaux d'eau.

2. Analyses statistiques sur ces données afin de déterminer les couples de données de hauteur significative des vagues et niveaux d'eau de période de retour conjointe centennale, associées à des données de période et direction de pic des vagues et à des données d'intensité et direction du vent associées.
3. Propagation des combinaisons centennales depuis le large vers le rivage interne au Bassin d'Arcachon pour prendre en compte l'effet combiné des processus météorologiques locaux liés à l'effet des vagues, du vent et de la bathymétrie.
4. Comparaison de la combinaison centennale la plus défavorable aux événements historiques.

A l'issue de la 3^{ème} étape, la combinaison centennale (H_s , SWL, T_p , U_v) la plus défavorable correspond au large (avant déferlement des vagues), aux valeurs suivantes :

- **Hauteur significative des vagues :** $H_s = 7 \text{ m}$
- **Niveaux d'eau :** $SWL = 2,41 \text{ m/NM}$
- **Période pic des vagues :** $T_p = 15.60 \text{ s}$
- **Intensité du vent :** $U_v = 13,2 \text{ m/s}$
- **Direction du vent :** $D_v = 270^\circ\text{N}$

L'incertitude finale de la méthode estimée par le BRGM à 15 cm a été intégrée. La DDTM de la Gironde a retenu cette estimation en remplacement de la marge de sécurité de 25 cm préconisée par les guides au niveau national.

Le niveau marin au rivage interne du Bassin d'Arcachon ainsi calculé par la méthode déterminée a été comparé aux niveaux marins historiques, notamment à celui de la tempête Xynthia (28/02/2010) qui est le plus fort événement historique suffisamment documenté et mesuré à 3,48 m/NGF au marégraphe d'Arcachon-Eyrac. Mais celui-ci reste inférieur à un événement de niveau centennal.

L'événement naturel de référence retenu pour cartographier l'aléa submersion marine est donc **l'événement centennal calculé**.

III.3.c - Événement de référence du PPR

Les niveaux marins de référence au rivage interne du Bassin d'Arcachon sont compris entre **3,85 m et 3,98 m/NGF** entre Arcachon et l'Herbe à Lège-Cap Ferret et ils diminuent de **3,85 m à 3,60 m/NGF** vers l'embouchure du Bassin.

Ils intègrent la « *surcote de 20 cm correspondant à une première prise en compte immédiate de l'élévation du niveau moyen de la mer liée au changement climatique* » (cf. circulaire du 27 juillet 2011^[7]).

Elle a été rajoutée au niveau d'eau au large (SWL) avant la propagation à l'intérieur du Bassin d'Arcachon.

III.3.d - Événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100

La circulaire et le guide ont pris en compte les valeurs d'élévation du niveau moyen de la mer suivant les prévisions 2010 du GIEC, reprises par l'ONERC.

Pour la détermination de l'aléa prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100, l'hypothèse retenue nationalement est celle d'une élévation du niveau moyen de la mer, égale à 60 cm dont 20 cm sont déjà intégrés au niveau marin de l'événement de référence des PPR.

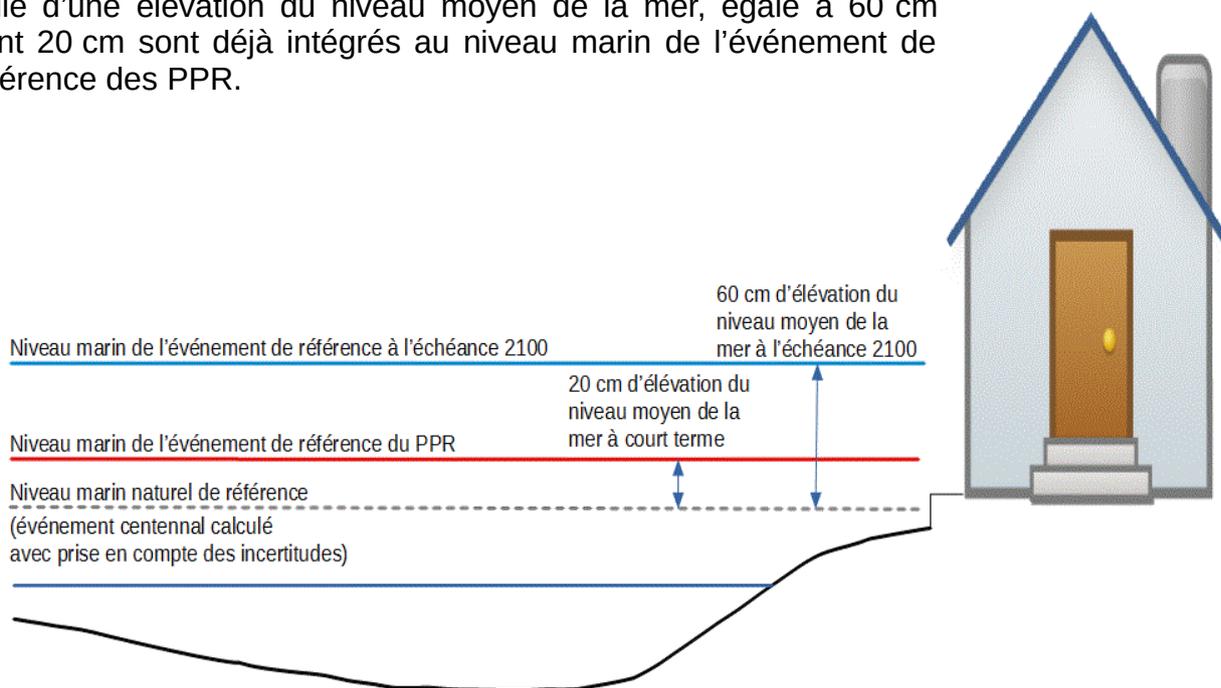


Illustration 5 Schéma représentant les différents niveaux marins situés au large avec prise en compte du changement climatique

Les 60 cm d'élévation du niveau moyen de la mer ont été rajoutés, au large, au niveau marin naturel de référence.

III.4 - Caractérisation des aléas

La caractérisation de l'aléa est la transcription spatiale à terre des impacts d'un événement naturel météo-marin. Pour les PPRSM du Bassin d'Arcachon, ces conséquences ont été étudiés^[8] avec l'événement de référence et l'événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100.

L'inondation par submersion marine peut se produire selon 2 modes :

- par débordement (au-dessus du terrain naturel ou des ouvrages de protection, ou par leur défaillance) ;
- par franchissement de paquets de mer liés aux vagues (après déferlement de la houle, paquets de mer dépassant les ouvrages ou le terrain naturel).

Dans le cadre des études de PPR littoraux, l'aléa est déterminé à partir des

caractéristiques les plus défavorables.

À l'échelle du Bassin d'Arcachon, le débordement est le phénomène le plus important en termes de volume d'eau.

Sur certains secteurs comme les Prés Salés à La Teste-de-Buch ou la Pointe du Cap Ferret, les brèches dans les systèmes de protection (ouvrages et cordon dunaire) représentent un mode aggravant de submersion marine essentiellement en termes de vitesses d'écoulement.

Enfin, sur le secteur d'Andernos-les-Bains, les franchissements sont susceptibles de générer des volumes d'eau importants, plus défavorables que par débordement dans le cas du bon fonctionnement des systèmes de protection.

Le choc mécanique des vagues a été pris en compte. Bien que la façade interne du Bassin d'Arcachon soit abritée de la houle du large, les communes possédant une façade océanique (Lège-cap Ferret et La Teste-de-Buch) sont exposées, sur ces secteurs, à des effets mécaniques de cette houle. Certains secteurs internes, notamment au Nord-Est du Bassin d'Arcachon, sont exposés au clapot généré par des vents tempétueux.

Les seiches sont des phénomènes d'oscillation du plan d'eau qui peuvent amplifier sa hauteur de plusieurs dizaines de centimètres, généralement dans les zones portuaires. Des analyses des mesures marégraphiques des ports n'ont pas mis en évidence une amplitude ou une fréquence significative de ce phénomène au niveau du Port d'Arcachon-Eyrac permettant leur prise en compte dans cette étude.

III.4.a - Configuration du territoire

Plusieurs natures de terrains composent le territoire du Bassin d'Arcachon. On y retrouve du sable, de la vase, des routes, des bâtiments... qui peuvent influencer de manières diverses sur le phénomène d'inondation. Certains éléments, tels que les digues et autres ouvrages de retenues, ralentissent la propagation, alors que d'autres, tels que les cours d'eau ou passages de voirie, l'accélèrent.

La rugosité du terrain est un paramètre intervenant dans la modélisation de la propagation de l'inondation et représente la résistance à l'écoulement des eaux par des coefficients différents en fonction des éléments rencontrés (voiries, bâtiments, champs agricoles, espaces boisés...).

Les modèles numériques ont été mis en œuvre à une échelle adaptée à la configuration géo-morphologique du Bassin d'Arcachon. Ils ont été calibrés et validés grâce à des mesures de terrain et des études antérieures.

La représentation du terrain (topographie, bathymétrie, occupation du sol, structure de protection côtière et connexions hydraulique) a notamment été déterminée par le BRGM avec l'appui technique du SIBA et en concertation avec la DDTM de la Gironde.

III.4.b - Choix de la propagation

Une première phase d'étude a été réalisée par projection statique et continue sur la topographie. C'est la méthode qui impacte le plus le territoire puisqu'elle ne prend pas en compte le temps de l'onde de marée, les ouvrages, la typologie du terrain, ni sa rugosité...

Elle a néanmoins permis de connaître les niveaux d'eau atteints au rivage lors de la surverse et de fixer la limite maximale de l'inondation potentielle par projection horizontale de ce niveau sur le terrain naturel.

Cela a permis de limiter les secteurs d'enjeux à prendre en compte pour l'étude des risques et de dé-prescrire l'élaboration du PPR de la commune de Mios qui n'était pas impactée par la submersion de ce premier calcul « enveloppe ».

La propagation dynamique de la submersion a été retenue, car elle permet de mieux prendre en compte l'onde de marée, la topographie, l'occupation des sols, la réalité du territoire et les ouvrages pour calculer les volumes entrants. Cette propagation permet également de définir la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement en tout point du territoire inondé.

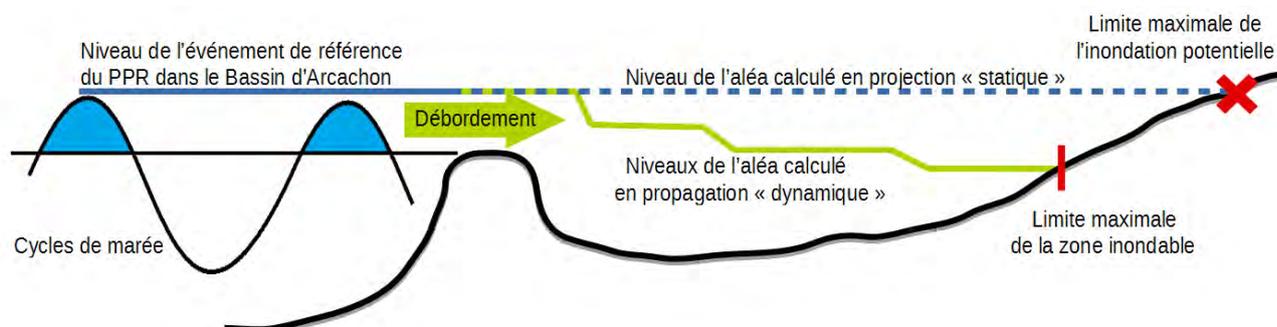


Illustration 6 Schéma de principe de la méthodologie employée pour la propagation de la submersion marine. Le niveau de l'événement de référence (bleu continu) n'est pas simplement projeté de façon « statique » et continué sur la topographie (bleu pointillé) mais bien propagé suivant une dynamique de submersion (vert)

III.4.c - Ouvrages de protection

Certaines parties du littoral interne sont protégées par différents types d'ouvrages naturels ou artificiels :

- **digues** (cordons dunaires, remblais...) pour la protection **contre les inondations** dès lors qu'ils ont une altimétrie supérieure aux terrains qu'ils protègent ;
- **perrés** (enrochements...) pour la protection **contre le recul du trait de côte** dès lors qu'ils sont positionnés sur le littoral en pied de dune et que leur hauteur ne dépasse pas les terrains soutenus.

Certains ouvrages de protection contre les inondations, jugés trop complexes, possédant de trop nombreux rangs, ayant des caractéristiques très importantes..., ont été pris en compte dans les études uniquement comme éléments topographiques.

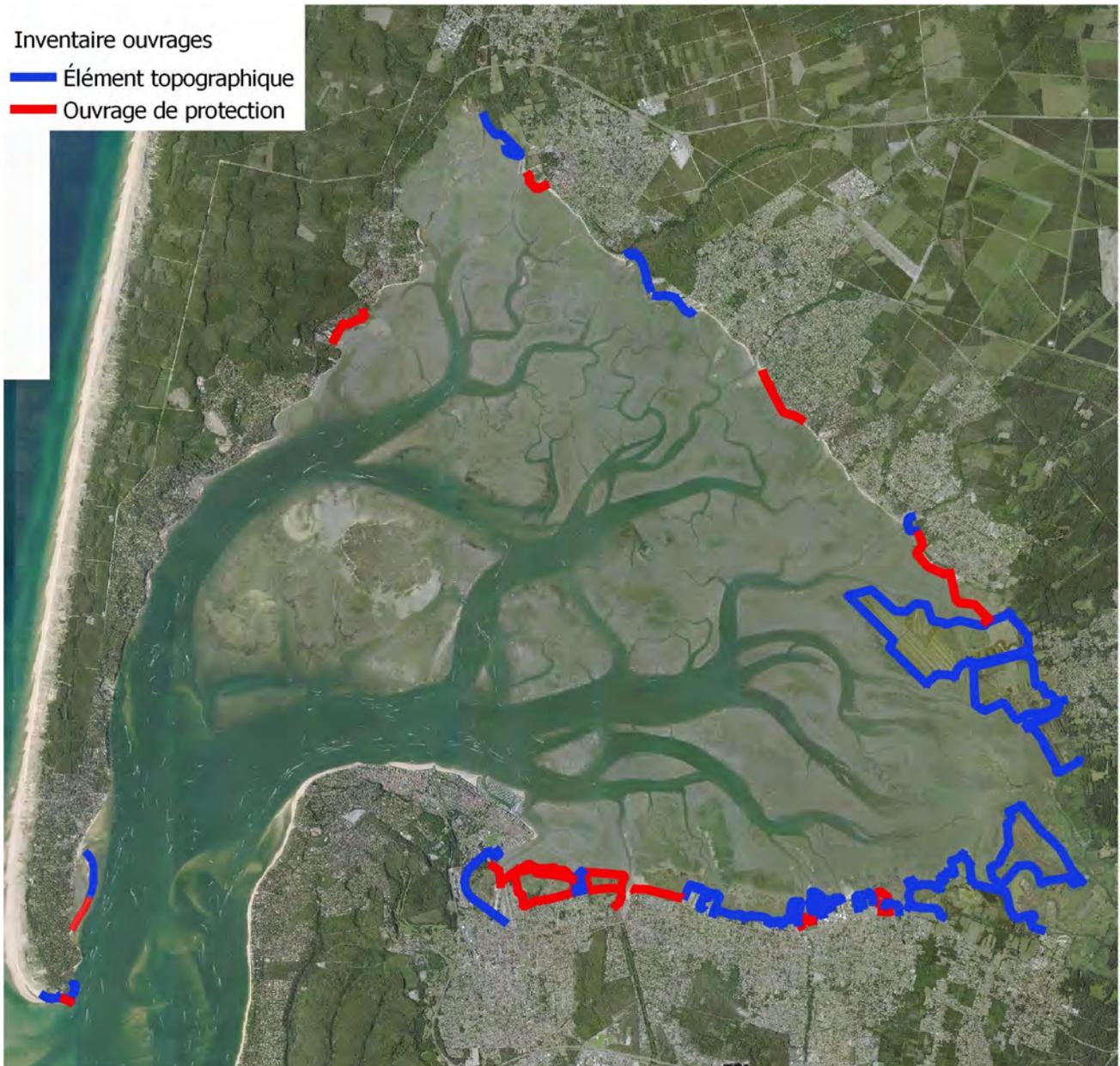


Illustration 7 Carte représentant la nature et l'emplacement des ouvrages sur le périmètre d'étude

Seuls les ouvrages de protection contre les inondations ont été étudiés dans le cadre des PPRSM qui les prend en tant que :

- **élément de protection**, dans les cas où le dimensionnement et la qualité de l'ouvrage lui permettent de limiter effectivement l'inondation du territoire considéré ;
- **objet de danger** potentiel puisque aucun ouvrage ne pouvant être considéré comme infailible, les PPR prennent en compte le risque de rupture (localisée ou générale, selon les caractéristiques de l'ouvrage).

La question de prise en compte des ouvrages présents sur le Bassin d'Arcachon a été longuement étudiée et concertée. En préalable, plusieurs démarches ont été entreprises telles que le recensement, la caractérisation, l'analyse de l'état et des éléments techniques...

Pour les 2 événements, de référence et celui prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100, trois scénarios ont été étudiés : ouvrages fonctionnels, défaillances ponctuelles (brèches) et défaillances généralisées (ruines).

1. Pérennité des ouvrages :

Le cadrage méthodologique national définit, par la circulaire du 27 juillet 2011^[7], les conditions de prise en compte des ouvrages de protection contre les inondations.

Deux cas peuvent se présenter :

- a.** soit l'ouvrage est considéré comme pérenne et seules des « défaillances ponctuelles » sont modélisées par des « brèches » dans la simulation de la propagation ;
- b.** soit l'ouvrage n'est pas considéré comme pérenne et on parle de « défaillance généralisée ». L'ouvrage subi alors un effacement théorique complet dans la simulation de la propagation (on parle alors de « ruine » de l'ouvrage).

2. Détermination des défaillances ponctuelles (brèches) ou généralisées (ruines) :

Les défaillances ponctuelles sont simulées depuis le sommet de l'ouvrage jusqu'au terrain naturel immédiatement à l'arrière. Ces défaillances sont considérées se produire en 15 minutes sur une largeur de 100 m sur le tronçon de l'ouvrage.

Les défaillances généralisées sont simulées par un effacement théorique de l'ouvrage dans toute sa largeur, de son sommet jusqu'au terrain naturel immédiatement à l'arrière. Elles sont appliquées dès le démarrage de la simulation numérique, car elles sont considérées existantes avant l'événement.

Le scénario retenu pour représenter l'aléa de référence et l'aléa avec prise en compte du changement climatique combine :

- a.** une hypothèse de défaillance généralisée des digues d'Arès, de Lanton, de Gujan-Mestras et du camping des Viviers à Lège-Cap Ferret ainsi que des 2 rangs de murets à Andernos-les-Bains et un tronçon d'ouvrage surversé par plus de 20 cm à La Teste-de-Buch ;
- b.** des hypothèses de défaillances ponctuelles des digues de La Teste-de-Buch. Les débordements interviennent à partir de 3,30 m/NGF car l'étude de danger de ces ouvrages a permis de définir ce seuil à partir duquel la résistance des ouvrages ne serait plus garantie ;
- c.** des hypothèses de défaillances ponctuelles ont été retenus pour le cordon dunaire de La Pointe du Cap Ferret. Celui-ci est suffisamment large (> 100 m) et haut sur une grande partie du linéaire identifié. Les 2 brèches sont localisées au niveau des points faibles du cordon dunaire, à savoir, les zones les moins larges et les moins hautes et au droit de 2 cuvettes adjacentes ;
- d.** une hypothèse de défaillance généralisée pour le cordon dunaire du Mimbeau, a été

simulée sur les parties les moins larges qui ont été endommagées lors des événements du début de 2014 (BRGM - RP-64807-FR – Rapport final^[9]).

3. Bande de précaution à l'arrière des ouvrages :

La circulaire du 27 juillet 2011^[7] définit une bande de précaution à l'arrière des ouvrages de protection.

Il s'agit de la zone où, suite à une surverse, des brèches ou une ruine de l'ouvrage de protection, la population serait en danger du fait des hauteurs ou des vitesses d'écoulement. Dans cette zone, l'aléa sera considéré comme très fort.

Par défaut cette bande de précaution est définie par l'application d'une distance forfaitaire : 100 fois la hauteur entre le niveau d'eau maximal atteint à l'amont de l'ouvrage et le terrain naturel immédiatement derrière l'ouvrage, sauf si le terrain naturel atteint la cote du niveau marin de référence du PPRL (cf. schéma ci-dessous).

Cette bande forfaitaire est éventuellement adaptée sur la base d'éléments techniques fournis par le gestionnaire de l'ouvrage sans pouvoir être d'une largeur inférieure à 50 m.

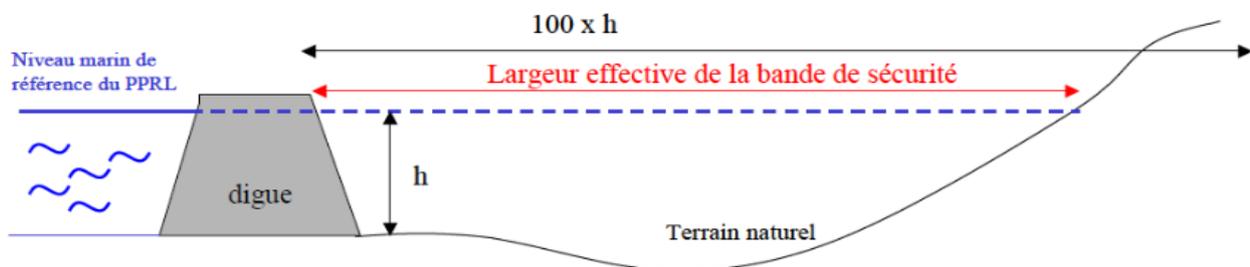


Illustration 8 Définition de la bande de précaution derrière un ouvrage

Cette bande de précaution a également été appliquée derrière les ouvrages de second rang sur une largeur de 50 m. Il a été communément retenu que, suite à la rupture du 1^{er} rang, la charge hydraulique ne pourrait pas être suffisamment puissante ou longue dans le temps pour appliquer la règle des 100 fois la hauteur.

III.4.d - Niveaux d'aléa

1. Hauteur et vitesse de l'eau :

Pour les inondations par submersion marine, les hauteurs d'eau et la vitesse d'écoulement sont le couple de critères pris en compte pour déterminer les niveaux d'aléas lors de l'inondation étudiée.

Suivant les recommandations du guide^[1] d'élaboration des PPR, des niveaux d'aléa fort ont été définis lorsque le couple hauteur de submersion est supérieure à 1 m et vitesse d'écoulement des eaux est supérieure à 0,5 m/s. Des seuils supplémentaires d'aléa très fort ont été définis et correspondent à des hauteurs d'eau supérieures à 2 m ou des vitesses d'écoulement supérieures à 1,75 m/s.

Aléa		Vitesse d'écoulement en m/s			
		Lente $V < 0,2$ m/s	Moyenne $0,2$ m/s $< V < 0,5$ m/s	Rapide $0,5$ m/s $< V < 1,75$ m/s	Très rapide $V > 1,75$ m/s
Hauteur d'eau en m	$H < 0,5$ m	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	$0,5$ m $< H < 1$ m	Modéré	Modéré	Fort	Très fort
	1 m $< H < 2$ m	Fort	Fort	Très fort	Très fort
	$H > 2$ m	Très fort	Très fort	Très fort	Très fort

Illustration 9 Tableau de caractérisation de l'aléa avec le couple hauteur / vitesse

2. Bande de précaution :

Conformément à la doctrine, la bande de précaution située à l'arrière des ouvrages de protection contre les inondations a été classée en aléa de niveau **très fort** dans les PPRSM du Bassin d'Arcachon étant donné les vitesses d'écoulement pouvant être atteintes lors d'une éventuelle rupture à l'arrière immédiat des ouvrages.

3. Bande de sécurité liée au potentiel choc mécanique des vagues :

La bande de sécurité correspond à la zone d'aléa du choc mécanique des vagues sur le littoral des communes du Bassin d'Arcachon à la fois sur la partie océane comme sur le rivage interne.

Cet aléa a été déterminé à dire d'expert^[8] sur la base de la connaissance historique, de l'analyse de terrain, de l'analyse critique de la résolution de la modélisation et de l'analyse des franchissements de paquets de mer.

La quantité et la qualité des informations étaient suffisantes pour démontrer la nécessité de prendre en compte ce risque. Par contre, elles n'étaient pas suffisantes pour fixer précisément le niveau et la largeur en tout point du rivage sans générer une très grande incertitude.

Cette bande de sécurité prenant en compte cet aléa, a donc été caractérisée en aléa fort sur une largeur forfaitaire de 10 m depuis la limite du plan d'eau. Elle est située sur le littoral des communes de :

- La Teste-de-Buch (du pied Nord de la dune du Pilat jusqu'à l'avenue de la Jagude) ;
- Andernos-les-Bains (de la limite communale Sud jusqu'à la plage située au Nord de la Promenade de la Piscine) ;
- Lège-Cap Ferret (de la pointe du Cap Ferret jusqu'à la base du Mimbeau).

Sur ces secteurs, lorsque la bande de sécurité correspondante est déjà située en zone rouge voire en zone grenat, pour le phénomène de submersion marine, il n'y a pas d'autre zone réglementaire particulière pour cet aléa. Seules des prescriptions adaptées ont été fixées dans le règlement.

Pour les secteurs exclusivement soumis à l'aléa choc mécanique des vagues (façade

littorale du camping Fontaine Vieille à Andernos-les-Bains et du pied Nord de la dune du Pilat jusqu'à l'avenue de la Jagude à La Teste-de-Buch), la zone a été déterminée en aléa fort et assortie de prescriptions adaptées.



Illustration 10 Extrait de carte des aléas – Pointe du Cap Ferret

III.4.e - Lecture des cartes

Les cartes d'aléa, de hauteur d'eau et de vitesse d'écoulement ont été produites à l'échelle 1/10 000 et **ne doivent pas être exploitées à une échelle inférieure sous peine de générer d'importantes erreurs d'interprétation des résultats.**

Elles ont été produites suivant les 2 événements étudiés et les 3 scénarios de comportement des ouvrages de protection en fonction du modèle numérique de terrain (MNT) qui conditionne la représentation portée sur les cartes.

L'interprétation de ces cartes nécessite une lecture préalable de la méthodologie décrite dans le rapport BRGM/RP-64807-FR^[9].

Les zones soumises aux différents types et niveaux d'aléas sont représentées sur les cartes jointes aux PPRSM. On y retrouve également la représentation des bandes de précaution liées aux ouvrages et de sécurité liées au choc des vagues, mais également les secteurs impactés par les paquets de mer.

Ces cartes ont été réalisées suivant différents scénarios et notamment pour le scénario sans ouvrage de protection. Ce scénario obligatoire est présent uniquement à titre informatif afin que les habitants développent la conscience du risque inondation. En dépit des mesures prises, un territoire inondable reste toujours susceptible d'être inondé. Ces cartes sont annexées aux PPRSM.

III.5 - Enjeux du territoire

Un diagnostic territorial est nécessaire pour assurer la transcription des objectifs de prévention des risques en dispositions réglementaires. Il sert d'interface avec la carte des aléas pour délimiter le plan de zonage réglementaire, préciser le contenu du règlement et prescrire des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ainsi que des mesures sur les biens et activités existants.

La notion d'enjeux recouvre l'ensemble des personnes, des biens et des activités susceptibles d'être affectés ou endommagés par les aléas submersion marine. Leur analyse a été limitée à l'enveloppe maximale de l'inondation provoquée par l'événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100.

L'étude des enjeux inclut la compréhension du fonctionnement du territoire ainsi que différentes problématiques à prendre en compte. Elle a été réalisée par des reconnaissances de terrain, des analyses cartographiques et par l'association des différentes collectivités.

La circulaire du 27 juillet 2011^[7] précise que la carte des enjeux fait apparaître les zones non urbanisées, les espaces urbanisés, le ou les centres urbains.

Les cartes d'aléa montrant des secteurs en aléa fort sur les ports du Bassin d'Arcachon et l'hôpital d'Arès, il a été décidé de les faire apparaître dans les cartes d'enjeux afin de pouvoir les traiter par zonage spécifique et un règlement adapté.

Les PPRSM du Bassin d'Arcachon prennent en compte plusieurs types d'enjeux regroupés par natures :

- **secteurs peu ou pas urbanisés** correspondant aux secteurs sur lesquels l'habitat est inexistant ou rare ;
- **secteurs urbanisés** correspondant aux secteurs où les constructions sont existantes mais distantes, tels que les lotissements. Ce secteur correspond généralement aux parties de la commune qui sont à la fois bâties et en agglomération ;
- **secteurs centre urbain** correspondant aux secteurs en agglomération et se caractérisant par son histoire, une occupation du sol de fait importante, une densité, une continuité bâtie, une mixité des usages entre logements, commerces et services et où il est nécessaire d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain ;
- **secteur spécifique hôpital** correspondant spécifiquement au terrain de l'hôpital de la commune d'Arès afin de prendre en compte cet usage particulier, son éventuelle évolution et d'en définir des prescriptions adaptées.
- **secteurs spécifiques ports** correspondant aux lieux délimités autour des différents ports dans lesquels sont pris en compte les activités et les usages différents des autres secteurs dans le but de permettre la continuité et le développement de ces activités et usages déjà présents sur ce secteur et qui font la particularité du lieu.

Bien que des activités, notamment conchylicoles, et des usages sont existants sur le plan d'eau, celui-ci n'est pas réglementé au titre des PPRSM.

III.6 - *Projection sur le terrain réel*

Un travail de projection sur le terrain des résultats bruts du BRGM (modélisation à maille 12 m) a été réalisé pour se rapprocher de la réalité du terrain le plus finement possible (LIDAR à maille 2 m ou levés topographiques).

Ce travail a consisté à retrouver les limites « réelles » des aléas sur le terrain par interprétation des données (niveaux d'eau notamment) issues des résultats du BRGM calées sur des données de terrain plus fines que celles ayant permis d'obtenir la modélisation du BRGM.

Pour cet exercice, les aléas faibles et modérés ont été fusionnés et le travail a porté sur les limites des zones avec trois cas de figure :

- Limite de la zone inondable (eau / pas d'eau) liée à la hauteur d'eau seule ;
- Limite des aléas, forts / modérés-faibles, liée au couple hauteur d'eau / vitesse ;
- Limite des aléas, très fort / fort, liée au couple hauteur d'eau / vitesse ou à la bande de précaution.

Les vitesses d'écoulement des eaux sont généralement faibles et c'est la hauteur d'eau qui est prépondérante. Les vitesses sont parfois décisives dans des endroits particuliers tels

que les cours d'eau notamment. Une attention particulière a été apportée lorsque les vitesses d'écoulement des eaux étaient supérieures à 0,5 m/s et pouvaient donc devenir prépondérantes vis-à-vis des hauteurs d'eau.

Les résultats ont permis de définir des limites plus précises en préalable à la réalisation des cartes de zonage. Ces limites ont été confrontées aux réalités du terrain puis validées lors des différentes réunions avec les représentants des communes.

III.7 - Zonage réglementaire

Les principes de délimitation du zonage réglementaire sont définis par article L 562-1 du Code de l'Environnement.

La **délimitation des zones d'exposition aux risques**, prend en compte la nature et l'intensité du risque encouru en fonction des différents secteurs d'enjeux définis.

Chacune des zones est soumise à une réglementation particulière.

Le zonage réglementaire a été déterminé suivant les secteurs d'enjeux et l'événement de référence et l'événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100.

Enjeu \ Aléa	Secteurs impactés par l'événement de référence			Secteurs uniquement impactés par l'événement prenant en compte le réchauffement climatique (horizon 2100)		
	Très fort	Fort	Moyen ou faible	Très fort ou Fort	Moyen ou faible	
Secteur peu ou pas urbanisé	Grenat (G)	Rouge (R)		R	R ou Bc	
Secteur urbanisé		Bleu (B)		Bleu clair (Bc)		
Centre urbain						Rcu
Port						R _{port}
Hôpital						R _{hôpital}

Illustration 11 Tableau de détermination du zonage réglementaire par croisement aléas / enjeux

Sauf cas très particuliers, les **secteurs urbanisés** soumis à un **aléa fort** sont rendus **inconstructibles**.

À contrario, les secteurs urbanisés (ou centre urbain, port ou hôpital), impactés uniquement par l'aléa prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100, n'ont pas d'interdiction stricte. Ils sont classés en Bleu Clair.

Pour les secteurs peu ou pas urbanisés impactés par un niveau moyen ou faible de l'événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100, une concertation avec les communes a été réalisée pour définir le niveau de réglementation en

Rouge ou Bleu Clair.

Le zonage Bleu Clair a été retenu à proximité immédiate et en continuité de l'urbanisation existante.

Le zonage Rouge a été choisi dans les espaces à caractère naturel.

Lorsqu'une parcelle, située au milieu d'une zone et que, malgré des éléments topographiques démontrant qu'elle n'est pas soumise à l'aléa inondation, la parcelle restera néanmoins soumise aux dispositions réglementaires applicables à la zone pour des questions de sécurité des biens et des personnes (inaccessible, évacuation difficile, etc).

III.8 - Règlement

Les règlements des PPRSM des communes du Bassin d'Arcachon ont été élaborés suivant l'article L 562-1 du Code de l'Environnement.

L'objet des règlements est de définir :

1. la réglementation applicable, par zone réglementaire, aux projets soit en les interdisant, soit en fixant les prescriptions particulières pour ceux qui pourraient y être autorisés ;
2. les mesures à prendre sur les biens et activités existants incluant les mesures obligatoires et les mesures recommandées ;
3. les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde incombant aux collectivités publiques et aux gestionnaires privés, incluant les mesures collectives et les dispositions particulières liées à l'exercice d'une mission de service public.

III.8.a - Principes généraux

Les PPRSM ont pour objectif d'édicter sur les zones définies ci-après des mesures visant à :

- réduire l'exposition aux risques des personnes, des biens et des activités tant existants que futurs ;
- faciliter l'organisation des secours et informer la population sur le risque encouru ;
- prévenir ou atténuer les effets indirects des inondations ;
- préserver les champs d'expansion des inondations et la capacité d'écoulement des eaux et limiter l'aggravation du risque inondation par la maîtrise de l'occupation des sols.

III.8.b - Cotes de seuil

Les cotes de seuils sont des niveaux à partir desquels les parties de bâtiments et d'ouvrages ne sont pas submergés par l'événement retenu. Ce sont des éléments

prescriptifs dont le règlement fait référence et ont été déterminées à partir du plus haut niveau d'inondation atteint par l'événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100, sur la base des mêmes règles ayant défini l'aléa de référence.

Les cotes de seuils les plus importantes ont été obtenues en fonctions des hypothèses de ruine ou défaillance des ouvrages de protection contre les inondations.

Elles sont rattachées au NGF et sont portées sur la cartographie de la cote 3,00 m/NGF à 4,35 m/NGF par pas de 15 cm.

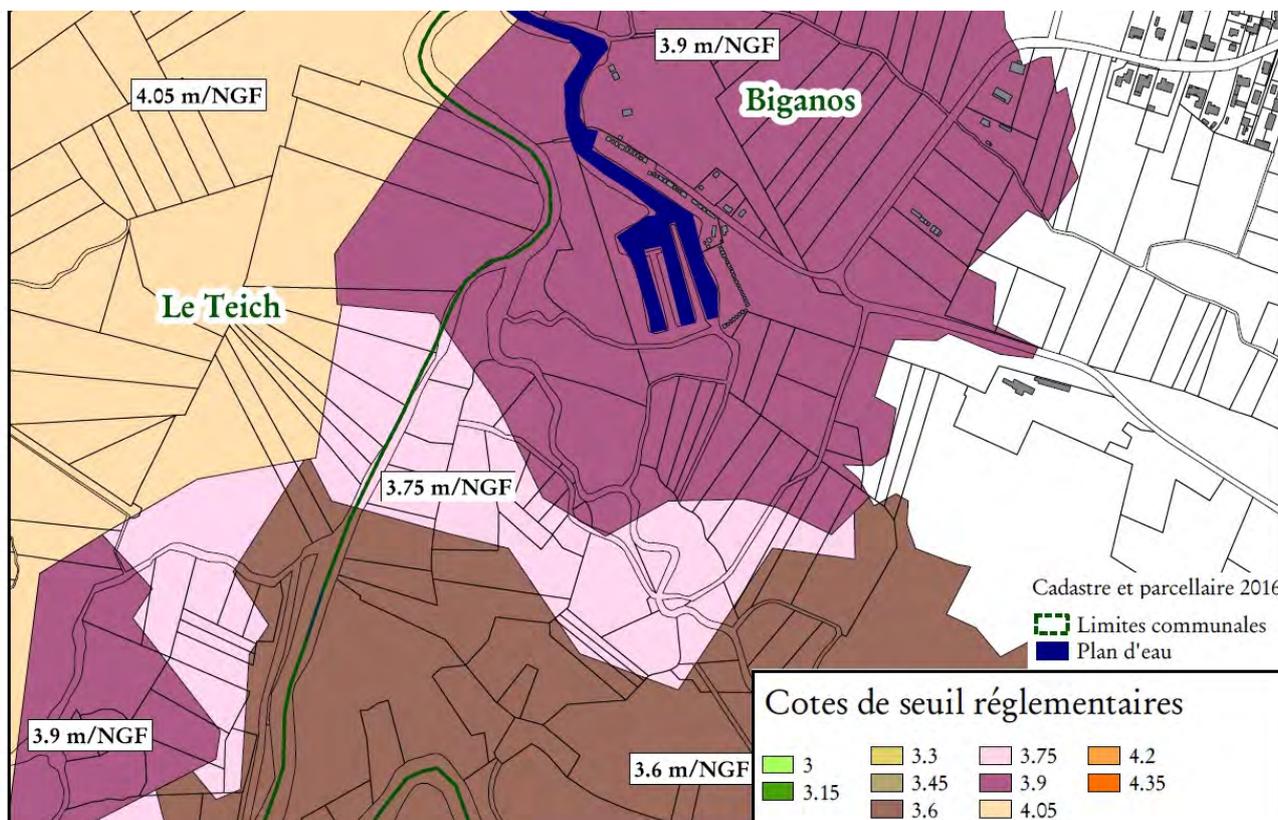


Illustration 12 Extrait de carte de cotes de seuil

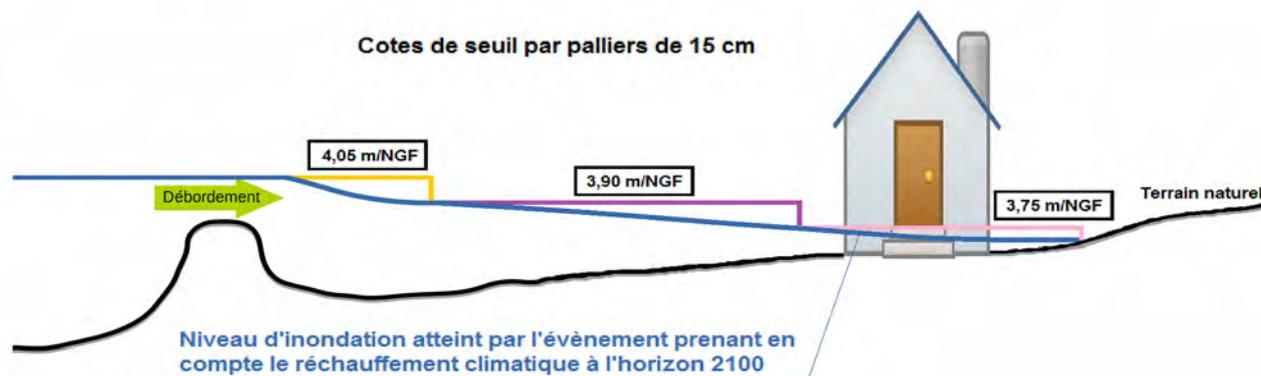


Illustration 13 Coupe schématique des cotes de seuil sur le terrain

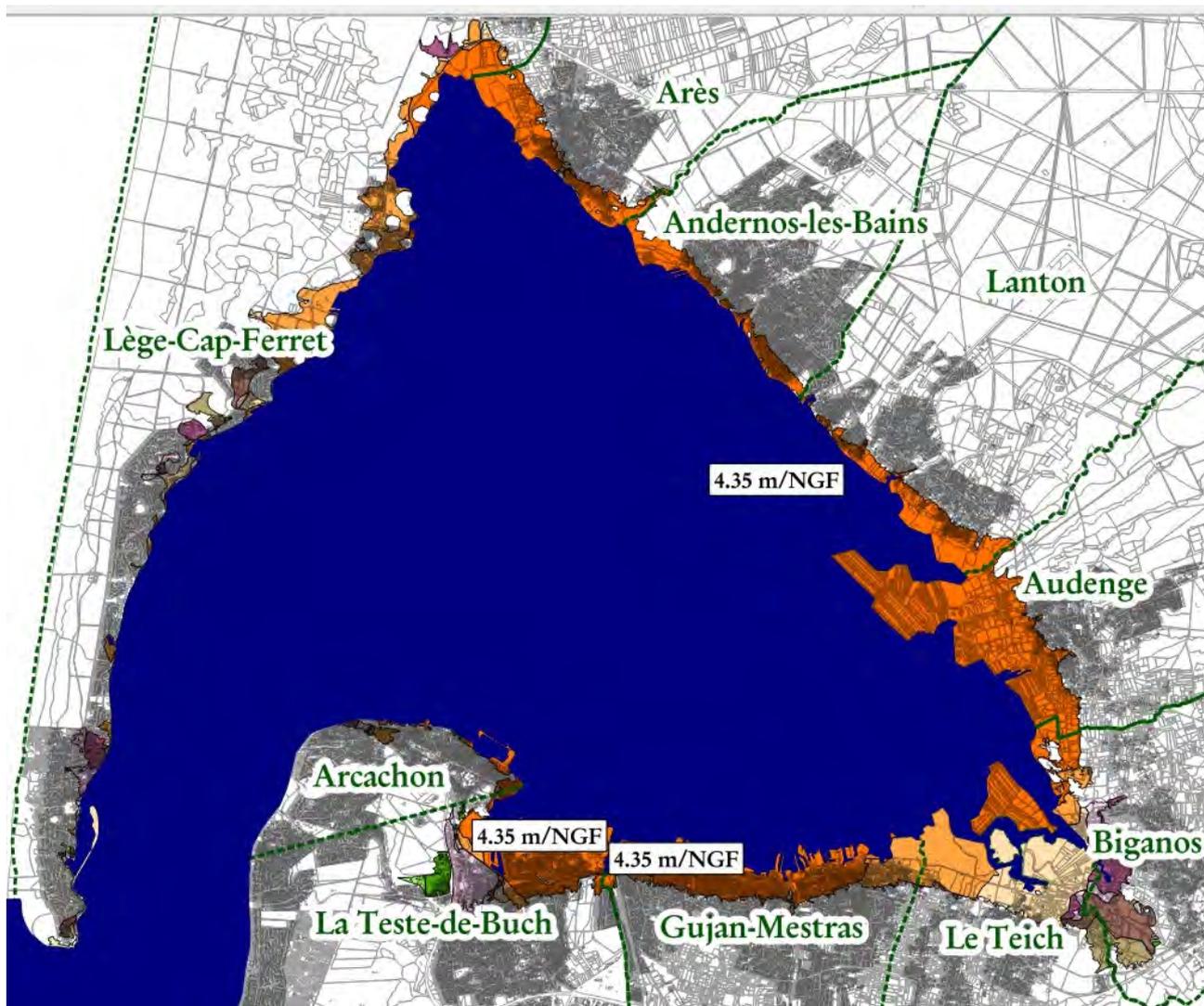


Illustration 14 Cartographie de l'ensemble des cotes de seuil

III.8.c - Règlement applicable à chaque zone – (Titre B du Règlement)

Cette partie des règlements concerne les mesures réglementaires imposées aux projets dans chacune des zones afin de réduire la vulnérabilité.

Les quatre niveaux de risque sont représentés par les couleurs Grenat, Rouge, Bleu et Bleu Clair et sont classés du plus au moins exposé en termes de risque. Par défaut, ce qui est admis dans une 1^{ère} zone l'est aussi dans les zones suivantes, moins exposées.

Ce principe ne s'applique pas aux zones spécifiques (Rouge centre urbain, Rouge port et Rouge hôpital) qui ont la particularité d'être soumises à un risque important et n'existent que pour traiter d'occupations particulières. D'autres occupations ne sont pas forcément idoines à ces zones et les occupations traitées dans ces zones n'ont pas forcément à l'être dans d'autres.

Les risques représentés par les couleurs Bleu et Bleu Clair sont de même niveau mais sont issus d'événements différents (événement de référence et événement prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100).

Le règlement des PPRSM a été rédigé afin de respecter les grands principes réglementaires suivants :

- la vulnérabilité des territoires ne doit pas être augmentée :
 - . les zones non urbanisées ne doivent pas être ouvertes à l'urbanisation ;
 - . les zones déjà urbanisées seront soumises à des extensions limitées, des prescriptions réduisant la vulnérabilité et des règles d'inconstructibilité en aléa fort ;
- les ouvrages ne peuvent pas être considérés comme infaillibles ;
- une zone inondable derrière un ouvrage de protection reste potentiellement inondable.

1. Zone Grenat

Cette zone correspond aux territoires situés en aléa très fort ou correspondant aux bandes de précaution à l'arrière des ouvrages de protection contre les inondations.

La règle générale de cette zone est l'**inconstructibilité** sauf pour :

- les travaux pour la mise en sécurité des personnes et des biens ;
- les travaux de réduction de vulnérabilité avec prescriptions ;
- les reconstructions non liées à un sinistre inondation.

2. Zone Rouge

Cette zone correspond aux territoires situés en aléa fort en secteur urbanisé ou aux zones inondables en secteur peu ou pas urbanisé (quel que soit le niveau d'aléa). Cette zone peut correspondre aux territoires non urbanisés subissant l'aléa prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100. Elle correspond également aux secteurs soumis à l'aléa choc mécanique des vagues.

La règle générale de cette zone reste l'**inconstructibilité** sauf pour réduction de vulnérabilité (avec prescriptions).

Cette zone peut cependant recevoir certains aménagements de terrain de plein air et des équipements à usage sportif, récréatif ou de loisirs, ou des activités liées au plan d'eau sous réserve de la prise en compte du risque.

L'usage agricole du sol dans les zones d'expansion de l'inondation amène également à maintenir dans le règlement des possibilités de construction pour les bâtiments, hors habitation et assimilé, nécessaires à l'exercice de ce type d'activité lorsque ceux-ci ne peuvent être implantés sur des terrains moins exposés.

Peuvent également être admis dans cette zone :

- les garages liés aux habitations ;
- les extensions mesurées ;
- les activités nécessitant la proximité immédiate de l'eau.

3. Zone Rouge en secteur spécifique

Cette zone correspond aux territoires des secteurs spécifiques (centre urbain, port, zone industrielle, établissement sensible particulier) situés en aléa fort. Cette zone a été créée dans le but de conserver les spécificités d'usage de ces zones et leur renouvellement.

La règle générale de cette zone reste l'**inconstructibilité** sauf pour réduction de vulnérabilité (avec prescriptions) et pour les activités spécifiques de cette zone qui en ont justifiés la création.

- a Zone Rouge centre urbain** : cette zone correspond aux territoires situés en aléa fort en secteur urbanisé. La réglementation de cette zone, dans ce secteur particulier, a pour objectif de concilier les exigences de prévention liées à la zone rouge et la nécessité d'assurer la continuité de vie et le renouvellement urbain. Un centre urbain se caractérise par son histoire, une occupation du sol de fait importante, une densité, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services.

La règle est la maîtrise globale de la construction afin de limiter l'impact du développement sur la vulnérabilité de la zone tout en préservant quelques capacités d'évolution de ces cœurs de bourg, moyennant le respect de prescriptions de mise en sécurité.

Peuvent notamment être admis dans cette zone :

- la constructibilité des « dents creuses » ;
- les nouvelles habitations ;
- les nouvelles activités (hors industrie, camping et établissement sensible).

- b Zone rouge port** : malgré la présence d'un aléa fort, à savoir plus d'un mètre d'eau pour l'événement de référence, qui implique un zonage rouge, la réglementation de cette zone permet de répondre à la spécificité des ports du Bassin d'Arcachon, qui mixe des activités structurelles liées aux ports et des activités de mise en valeur du patrimoine naturel, architectural et de promotion de la culture.

Parmi les activités structurelles des ports prises en compte, on retrouve :

- les activités navales, nautiques et le transport maritime ;
- les cabanes ostréicoles, les cabanes de pêche et les activités associées de vente et de dégustation dûment autorisées au titre du Code Rural et de la Pêche Maritime.

Les activités de mise en valeur patrimonial et culturel des lieux sont celles liées :

- à l'observation du milieu naturel ;
- au patrimoine architectural du Bassin d'Arcachon ;
- au patrimoine culturel du Bassin d'Arcachon, tels les lieux d'exposition ;
- aux activités sportives et de loisirs.

Mais, compte tenu de l'aléa fort, l'objectif est d'assurer la sécurité des personnes et des biens, en interdisant les nouvelles implantations, en dehors des activités précitées constitutives de la spécificité des ports.

À ce titre sont interdits :

- tout nouveau lieu de sommeil (que ce soit habitation particulière, collective, camping...);
- toute nouvelle activité économique autre que celles précitées (tels que nouveau restaurant, nouveau commerce) conduisant à un accroissement de la vulnérabilité des lieux.

c **Zone rouge hôpital** : elle correspond à la zone rouge dans le périmètre de l'hôpital d'Arès.

La présence de l'établissement tout particulier que représente l'hôpital justifie un règlement distinct sans pour autant occulter qu'il s'agit d'une zone rouge et donc d'un secteur potentiellement submergé par plus d'un mètre d'eau.

4. Zone Bleu

Cette zone correspond aux territoires situés en aléa moyen ou faible en secteur urbanisé (y compris les centres urbains et les secteurs spécifiques). Cette zone a été créée dans le but de conserver les capacités urbaines et leur renouvellement en fonction du niveau d'aléa.

La règle générale de cette zone permet la poursuite de l'**urbanisation** sans accroissement de vulnérabilité (avec prescriptions).

Peuvent être admis dans cette zone :

- tout projet neuf et travaux sur l'existant avec prescriptions adaptées à l'aléa ;
- pour les établissements sensibles, les projets sur les bâtiments nouveaux dans le cadre de la restructuration de l'existant.

5. Zone Bleu Clair

Cette zone correspond aux territoires déjà urbanisés soumis à un aléa prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100 ou aux secteurs peu ou pas urbanisés soumis à un aléa moyen ou faible seulement à l'horizon 2100 et n'étant pas une zone d'expansion des inondations.

Peuvent être admis dans cette zone, tout projet avec prescriptions adaptées à l'aléa.

Les établissements sensibles nécessitent une dérogation.

Chaque zone définie dans le règlement traite dans l'ordre :

- les projets nouveaux concernent les projets de constructions quelle que soit leur destination (habitation, activités ou ERP), d'infrastructures, ou d'équipements, entrepris sur une **unité foncière ne comportant pas d'élément constructif existant** légalement ou lorsque les projets ne sont pas attenants aux éléments constructifs existants. Les projets de reconstruction totale sont considérés comme

des projets nouveaux ;

- les projets sur les biens et activités existants concernent les projets de réalisation d'aménagements ou d'extensions de constructions (avec ou sans changement de destination), d'infrastructures ou d'équipements sur une **unité foncière possédant déjà des éléments constructifs** légalement édifiés. Le projet est en continuité des éléments existants.
- les prescriptions et dispositions constructives qui doivent être prises pour les projets admis. On y retrouvera notamment les prescriptions concernant la cote de seuil établie suivant l'aléa prenant en compte le changement climatique à l'horizon 2100. On y retrouve également les dispositions relatives aux éléments constructifs sensibles aux inondations, ainsi que les conditions de dérogations aux prescriptions et dispositions précédentes par attestation, étude d'impact sur les tiers, étude de vulnérabilité...

Il n'y a pas d'autorisation sans prescriptions et celles-ci sont adaptées au projet et au niveau de risque.

Les principes généraux, réglementant chaque zone pour les principales occupations du sol, sont illustrés dans le tableau en page suivante. On y trouve les symboles suivants :

 <p>Tout projet est strictement interdit sans dérogation possible</p>	 <p>Les projets répondants à certains critères sont autorisés avec prescriptions</p>
 <p>Les projets sont interdits sauf dans certains cas et de toutes façons avec prescriptions</p>	 <p>Tout projet est autorisé avec prescriptions</p>

Illustration 15 Tableau des symboles et légendes des principes généraux des décisions

Le tableau suivant ne peut se substituer à la lecture du règlement qui reste seul opposable.

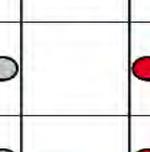
Types de construction		Zones						Légende							
		Grenat		Rouge		Rouge Centre urbain			Rouge Port		Rouge Hôpital		Bleu		Bleu Clair
		Neuf	Existant	Neuf	Existant	Neuf	Existant	Neuf	Existant	Neuf	Existant	Neuf	Existant	Neuf	Existant
	HABITATIONS														
	RECONSTRUCTION suite à un sinistre autre qu'inondation														
	GARAGES														
	ACTIVITÉS PORTUAIRES														
	ACTIVITÉS HOSPITALIÈRES														
	ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES (hôpitaux, écoles...)														
	ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES														
	BÂTIMENTS AGRICOLES														

Illustration 16 Tableau des principes généraux des décisions suivant certains types d'occupation déclinés dans le règlement - Ne se substitue pas à la lecture du règlement du PPRSM qui reste seul opposable

III.8.d - Mesures sur les biens et activités existants – (Titre C du Règlement)

Cette partie des règlements a pour objet de prendre des mesures pour réduire la vulnérabilité des biens et activités existants, limiter les risques induits et faciliter l'organisation des secours. Ces mesures peuvent être obligatoires ou de simples recommandations. Les mesures obligatoires ne concernent que les zones inondées par l'événement de référence.

Elles prescrivent ou recommandent des travaux de modification des biens par les propriétaires, gestionnaires ou exploitants.

Les mesures imposées devront être réalisées dans **un délai de 5 ans**, à compter de la date d'approbation du PPRSM. Le montant total de ces mesures ne peut dépasser **10 % de la valeur vénale** ou estimée du bien à la date d'approbation du PPRSM. Ces mesures imposées peuvent permettre l'octroi de subventions.

Les mesures sont classées par ordre de priorité de réalisation et sont adaptées à chacune des zones.

III.8.e - Mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde – (Titre D du Règlement)

Cette partie des règlements traite des mesures de portée générale dans le cadre de la prévention, la protection, la sauvegarde et l'information préventive.

Les mesures sont, soit collectives, soit liées à l'exercice d'une mission de service public. Elles portent sur la connaissance du risque et sur l'établissement de plans de gestion des inondations.

Certaines prescriptions sont définies, notamment lorsque des habitations sont situées dans les zones exposées aux risques les plus élevés (Grenat et Rouge). On y retrouve notamment l'obligation du recensement des habitations les plus exposées.

Les règlements définissent également les prescriptions spécifiques aux procédures d'alerte (et d'évacuation en cas de besoin) des personnes concernées au vu de la qualité de la prévision et des moyens dont disposent la commune.

Cette partie des règlements traite également de l'obligation de réalisation du Plan Communal de Sauvegarde (PCS) par la commune ainsi que les mesures d'information préventive des citoyens sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis.

Sigles

ANCORIM	Atlantic Network for Coastal Risks Management (projet européen pour la prévention des risques côtiers et du changement climatique porté par la Région Aquitaine)
BARCASUB	SUBmersion marine du Bassin d'ARCAchon (programme de recherche sur les impacts environnementaux et sociaux par la)
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CETE	Centre d'Études Techniques de l'Équipement (actuellement CEREMA)
CETMEF	Centre d'Études Techniques Maritimes Et Fluviales
CEREMA	Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
ERP	Établissement Recevant du Public
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
IAL	Information Acquéreur Locataire
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
LIDAR	« laser detection and ranging » (technique de mesure à distance)
MEDDE	Ministère de l'Écologie du Développement durable et de l'Énergie
MEDDTL	Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement
MNT	Modèle Numérique de Terrain
NGF	Nivellement Général de la France
ONERC	Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
PAPI	Programmes d'Actions et de Prévention des Inondations
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPA	Personnes Publiques Associées
PPR	Plan de Prévention des Risques
PPRL	Plan de Prévention des Risques Littoraux
PPRSM	Plan de Prévention du Risque d'inondation par Submersion Marine
SHOM	Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
SIBA	Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon
SLGRI	Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation
SWL	Niveau d'eau au large
TRI	Territoires à Risques Importants d'inondation

Illustrations

Illustration 1	Page 11	Carte du TRI du Bassin d’Arcachon
Illustration 2	Page 12	Photo Audenge - Le port 2016 - www.TVBA.com
Illustration 3	Page 12	Photo Andernos-les-Bains - Le Mauret 2009 - www.bassindarcachon.com
Illustration 4	Page 13	Photo aérienne du Bassin d’Arcachon
Illustration 5	Page 19	Schéma représentant les différents niveaux marins situés au large avec prise en compte du changement climatique
Illustration 6	Page 21	Schéma de principe de la méthodologie employée pour la propagation de la submersion marine. Le niveau de l’événement de référence (bleu continu) n’est pas simplement projeté de façon « statique » et continue sur la topographie (bleu pointillé) mais bien propagé suivant une dynamique de submersion (vert)
Illustration 7	Page 22	Carte représentant la nature et l’emplacement des ouvrages sur le périmètre d’étude
Illustration 8	Page 24	Définition de la bande de précaution derrière un ouvrage
Illustration 9	Page 25	Tableau de caractérisation de l’aléa avec le couple hauteur / vitesse
Illustration 10	Page 26	Extrait de carte des aléas – Pointe du Cap Ferret
Illustration 11	Page 29	Tableau de détermination du zonage réglementaire par croisement aléas / enjeux
Illustration 12	Page 31	Extrait de carte de cotes de seuil
Illustration 13	Page 31	Coupe schématique des cotes de seuil sur le terrain
Illustration 14	Page 32	Cartographie de l’ensemble des cotes de seuil
Illustration 15	Page 36	Tableau des symboles et légendes des principes généraux des décisions
Illustration 16	Page 37	Tableau des principes généraux des décisions suivant certains types d’occupation déclinés dans le règlement

Éléments de référence

- [1] MEDDE - Guide méthodologique relatif aux plans de prévention des risques littoraux – mai 2014
- [2] Préfecture de la Gironde - Arrêtés des 10 novembre 2010, 13 décembre 2013 et 16 décembre 2015
- [3] CETE - Rapport EQ-CT33-12-140-FR du 7 novembre 2012 - Étude historique submersions marines sur le Bassin d'ARCACHON
- [4] BRGM - Rapport RP-58723-FR de décembre 2010 - Application de modèles numériques pour l'estimation de l'altitude du plan d'eau à Andernos-les-Bains
- [5] PINEAU-GUILLOU L. et al. - 2011 - Caractérisation des niveaux marins et modélisation des surcotes pendant la tempête Xynthia
- [6] BRGM - Rapport intermédiaire RP-61408-FR de janvier 2014 - Caractérisation de l'aléa submersion marine dans le cadre du Bassin d'Arcachon - Détermination de l'événement naturel de référence
- [7] MEDDTL - Circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux
- [8] BRGM - Note technique NT_AQI-2015-018 du 18 décembre 2015 - Modalités de l'analyse à dire d'expert et aux effets des vagues
- [9] BRGM - Rapport final RP-64807-FR d'avril 2016 - Caractérisation de l'aléa submersion marine dans le cadre des PPRL du Bassin d'Arcachon - Approche dynamique avec prise en compte des ouvrages de protection côtière